

dr hab. inż. Grzegorz Wielgosiński, prof. PŁ, mgr inż. Olga Namiecińska,  
Wydział Inżynierii Procesowej i Ochrony Środowiska, Politechnika Łódzka

# Pomiędzy planami a rzeczywistością

## - czyli ile potrzeba nam spalarni odpadów?

Członkostwo w Unii Europejskiej wymusiło na nas wiele działań porządkujących różne dziedziny życia i gospodarki. Nie inaczej jest w obszarze szeroko rozumianej ochrony środowiska. Przez wiele, wiele lat w gospodarce odpadami dominowało składowanie odpadów na składowiskach. Dostosowanie polskiego prawa do unijnego, w tym implementacja dyrektyw UE (w szczególności dotyczącej składowisk odpadów - 1999/31/WE) spowodowała znaczące zmniejszenie ilości odpadów składowanych i systematyczny wzrost udziału recyklingu oraz metod biologicznego przetwarzania odpadów (głównie kompostowania).

Udział spalania odpadów jest jednak ciągle w Polsce bardzo niski, szczególnie w konfrontacji z innymi krajami UE. Aktualnie funkcjonuje w Polsce tylko jedna spalarnia odpadów komunalnych w Warszawie, oddana od użytku w 2001 r. o wydajności ok. 40 000 Mg/r. W 2008 r. przymiarke do budowy spalarni odpadów komunalnych podjęto w Polsce kilka największych miast: Warszawa, Kraków, Łódź, Poznań, Katowice, Bydgoszcz, Gdańsk, Szczecin, Koszalin, Białystok i Olsztyn (sumaryczna wydajność ok. 2,4 mln Mg/r.), ubiegając się o dotacje UE na pokrycie części kosztów budowy (w ramach Programu Operacyjnego Infrastruktura i Środowiska - POIS). Dziś już wiemy, że spora część tych ambitnych planów legła w gruzach. Do końca 2015 r. mają szansę w Polsce powstać tylko spalarnie odpadów komunalnych

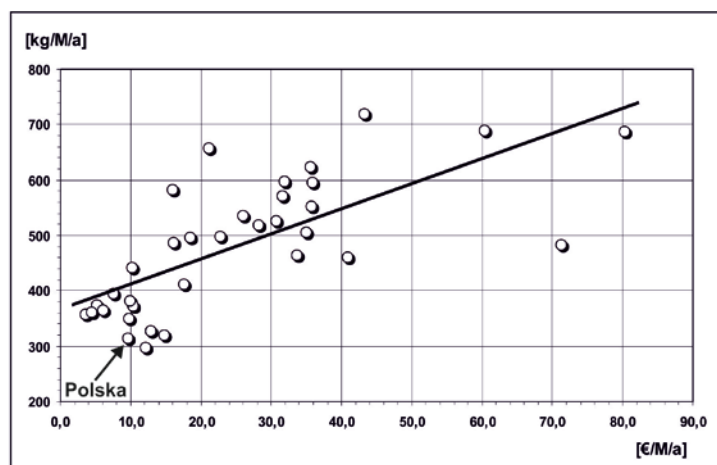
w Szczecinie, Poznaniu, Bydgoszczy, Krakowie, Białymstoku i Koninie o łącznej wydajności około 1 mln Mg/r. Wydawało się więc, że do pełnego zaspokojenia potrzeb (wynikających z realizacji dyrektywy składowiskowej) - zmniejszenia ilości odpadów biodegradowalnych trafiających na składowiska w Polsce powinno zbudować się jeszcze (oprócz budowanych aktualnie 6) około 10-15 spalarni odpadów - w nowej perspektywie finansowej UE - tj. do 2020 r.

Tak zresztą wyglądało planowanie w zakresie gospodarki odpadami. Według wojewódzkich planów gospodarki odpadami zakładano, że docelowo w Polsce powstanie ok. 30 instalacji o łącznej wydajności ok. 3,8-3,9 mln Mg/r. Oczywiście ta ilość była przesadzona, ale budowa kolejnych 12 (Łódź, Tarnów, Chrzanów, Radom, Płock, Rze-



Fot. NE





Rys. 1. Zależność pomiędzy wielkością dochodu narodowego w przeliczeniu na mieszkańca [tys. €/M/r.] a ilością odpadów komunalnych wytwarzanych przez statystycznego mieszkańca [kg/M/r.] dla 27 krajów - członków UE wg danych Eurostatu za 2011 r.

szów, Mielec, Stalowa Wola, Gdańsk, Mysłowice, Chorzów, Koszalin) wydawała się całkowicie realna.

Wydawało się również, że po wprowadzeniu tzw. rewolucji śmieciowej, czyli przejścia w pełni odpowiedzialności za gospodarkę odpadami komunalnymi przez gminy (zmiana ustawy o utrzymaniu czystości i porządku w gminach) system zbierania odpadów komunalnych ulegnie uszczelnieniu i ilość odpadów komunalnych zbieranych w Polsce znacząco wzrośnie (nawet o 30-50%). Podstawą do takiego wnioskowania była obserwowana na całym świecie dodatnia zależność pomiędzy dochodem narodowym w przeliczeniu na jednego mieszkańca, a ilością wytwarzanych przez statystycznego mieszkańca odpadów komunalnych. Polska ze wskaźnikiem ok. 315 kg/mieszkańca na rok lokowała się znacząco poniżej linii trendu dla wszystkich państw UE (rys. 1).

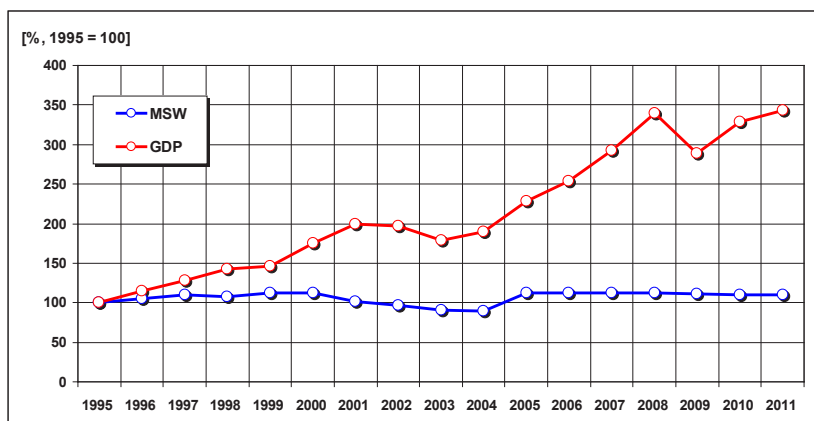
Co ciekawe, sytuacja ta nie uległa praktycznie żadnej zmianie od lat 90., tak jakby czas się zatrzymał i nie było w Polsce wzrostu gospodarczego. Przeczą temu w sposób oczywisty dane statystyczne (rys. 2). Przyczyna takiego stanu jest prozaiczna. Wbrew założeniom i celom zmiany ustawy o utrzymaniu czystości i porządku w gminach, które w nowym systemie miały kierować systemem

gospodarki odpadami - wiele gmin nie podjęło się tego zadania.

W skrócie: w tzw. starym systemie mieszkańiec, lokator, spółdzielnia, wspólnota mieszkaniowa podpisywała umowę z firmą wywozową, która odbierała odpady komunalne z umówioną częstotliwością i zawoziła tam gdzie mogła najtaniej ulokować odpady. Ani mieszkaniowiec, ani gmina nie miały wpływu na to, gdzie te odpady trafią. Metodą maksymalizacji zysku firmy było natomiast znalezienie najtańszego składowiska i zawiezenie tam jak najmniejszej ilości odpadów komunalnych. Wiele nieuczciwych firm

po prostu lokowało je w lasach. W tym systemie spalarnie, instalacje mechaniczno-biologicznej przeróbki odpadów nie miały co robić, a jedyną formą przetwarzania odpadów było czasami najprostsze sortowanie. Celem sortowania nie było jednak odzyskanie niektórych frakcji do recyklingu, a tylko zmiana kodu z 20 30 01 (zmieszane odpady komunalne) na 19 12 12 (inne odpady, w tym zmieszane substancje i przedmioty z mechanicznej obróbki odpadów). Skutkowało to znaczącą obniżką tzw. opłaty marszałkowskiej ponoszanej na składowiskach odpadów (z 119,68 zł/Mg na 73,60 zł/Mg wg stawek 2014 r.).

W tzw. nowym systemie wszyscy mieszkańcy ponoszą jednakowe składki opłat za gospodarkę odpadami (zróżnicowaną jedynie w przypadku sortowni odpadów, bądź oddawania odpadów niesortowalnych), odpowiadając je na konto gminy, która decyduje o sposobie postępowania z odpadami. Wybiera ona (w drodze przetargu) przedsiębiorstwa wywozowe oraz instalacje zagospodarowania odpadów (Ripok-i), do których firma wywozowa ma zebrane odpady wywieźć. Zgodnie z założeniami firma wywozowa powinna być rozliczana z ilości odpadów dostarczonych do RIPOK-u. To miało spowodować, że zysk firmy zbierającej odpady byłby tym wyższy, im więcej odpadów dostarczy ona do RIPOK-u.



Rys. 2. Dynamika wzrostu dochodu narodowego (GDP) w przeliczeniu na jednego mieszkańca w porównaniu do dynamiki wzrostu ilości wytwarzanych odpadów (MSW) w latach 1995-2011 (wg danych GUS)

W skrajnym przypadku firmie opłacałoby się zebrać niejako „po drodze” odpady z okolicznych lasów, zwiększając ilość oddaną w RIPOK-u. Rzeczywistość jednak okazała się inna. Większość małych gmin podpisała umowy z firmami wywozowymi ryczałtowo - na odbiór odpadów komunalnych za z góry określone wynagrodzenie. To stanowi całkowite zaprzeczenie idei określonej w ustawie i cofa nas do stanu sprzed nowelizacji. Jeżeli ta sytuacja nie ulegnie zmianie, to w dalszym ciągu będziemy w Polsce mieli oficjalnie ok. 10-12 mln Mg odpadów komunalnych rocznie i nie wiadomo ile w lasach. Oznacza to również, że jakiegokolwiek planowanie i racjonalizacja gospodarki odpadami komunalnymi są z góry skazane na porażkę.

W tej sytuacji okazało się ostatnio, że ambitne plany budowy kolejnych nowych spalarni odpadów komunalnych najprawdopodobniej nie zostaną już zrealizowane. Program inwestycyjny przyjęty przez wiele gmin i województw w ostatnich latach spowodował, że znacząco rozwinęła się w Polsce inna technologia przetwarzania odpadów komunalnych - mechaniczno-biologiczne ich przetwarzanie. Przez lata była ona postrzegana jako ewentualnie potencjalna alternatywa dla budowy spalarni odpadów. Często podkreślano, że jest ona przyjazna środowisku i nie zanieczyszcza powietrza, lecz nie mówiono nic o powstającej tam frakcji kalorycznej odpadów, zwanej często RDF.

Przeciwnicy budowy spalarni odpadów, a jest ich wcale nie mało, jako alternatywę przedstawiają również selektywną zbiórkę, sortowanie i recykling odpadów. Sелеktywna zbiórka odpadów jest oczywistym warunkiem udanego recyklingu, a recykling jest nieodzownym elementem systemu gospodarki odpadami. Są to sprawy jednoznaczne i oczywiste, ale też ani rozwój recyklingu nie przeszkadza budowie spalarni, ani odwrotnie - spalarnia nie przeszkadza rozwojowi recyklingu. Świadczą o tym funkcjonujące w wielu krajach UE systemy gospodarki odpadami. Jako przykład można tu podać np. Niemcy gdzie

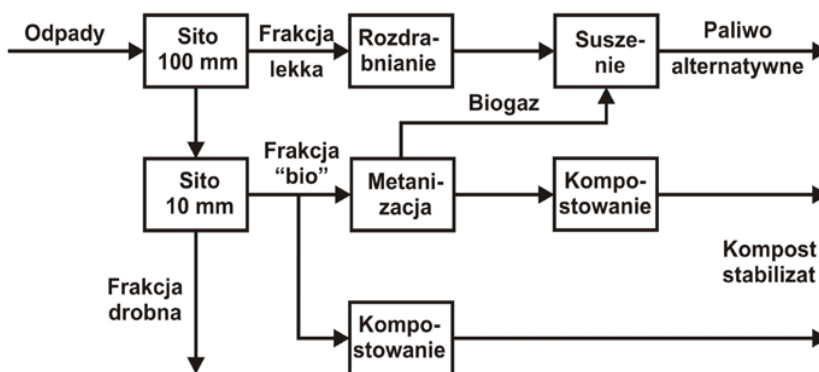
spalanych jest ok. 37% odpadów, a podawanych recyklingowi (w tym również kompostowaniu i innej obróbce biologicznej) 62%, Szwecję - 51% spalanych, 48% recykling, czy Holandię - spalanie 38%, recykling 60% (dane wg Eurostatu 2012). Sortowanie zmieszanych, zebranych nieselektywnie odpadów komunalnych zasadniczo mija się z celem, gdyż tą drogą nie da się odzyskać pełnowartościowych materiałów do recyklingu. Od samego sortowania też nie ubywa odpadów.

Trzeba więc w tej sytuacji spróbować odpowiedzieć sobie na pytanie: czy mechaniczno-biologiczne przetwarzanie odpadów komunalnych stanowi rzeczywistą alternatywę dla spalarni?

Zgodnie z podręcznikową definicją, termin mechaniczno-biologiczne przetwarzanie odpadów (MBP, MBT - mechanical-biological treatment, MBS - mechanical-biological stabilisation, MBA - Mechanisch-Biologische Anlage) obejmuje procesy rozdrabniania, przesiewania, sortowania, klasyfikacji i separacji, ustawione w różnorodnych konfiguracjach w celu mechanicznego rozdzielania strumienia odpadów na frakcje, które dają się w całości lub w części wykorzystać materiałowo lub energetycznie oraz na frakcję ulegającą biodegradacji, odpowiednią dla biologicznego przetwarzania w warunkach tlenowych lub beztlenowych.

Typowa instalacja MBP funkcjonuje w sposób następujący: ze strumienia zmieszanych odpadów komunalnych jest wydzielana mechanicznie, na drodze przesiewania, frakcja energetyczna oraz frakcje metali żelaznych i nieżelaznych (pozostałość na pierwszym sicie o oczkach 80x80 mm lub 100x100 mm). Uzyskana w ten sposób frakcja organiczna (tzw. frakcja podsitowa) poddawana jest kolejnemu przesiewaniu, tym razem na sicie o oczkach 10x10 mm lub 20x20 mm. Pozostałość organiczna na drugim sicie poddawana jest biologicznej stabilizacji tlenowej (kompostowanie) lub beztlenowej (fermentacja metanowa), zaś przesiew zawierający frakcję mineralną (teoretycznie niepalną - popiół, faktycznie zawierająca część frakcji biologicznej) kierowany jest na składowisko. Przykładowy schemat takiej instalacji przedstawiono na rysunku 3.

Pozostała na drugim sicie frakcja organiczna jest następnie rozdrabniana, usuwane są z niej metale, a następnie poddawana jest procesom biologicznym. W przypadku kompostowania proces prowadzony jest w sposób następujący - w przeciągu 10 dni odpady są poddawane intensywnemu napowietrzaniu w specjalnie zamykanych tunelach (boksach), w wyniku czego substancje organiczne ulegają utlenieniu do CO<sub>2</sub>, zaś częściowo zmineralizowana pozostałość stanowi kompost. Najczęściej



Rys. 3. Przykładowy schemat instalacji MPB



jednak produkt takiej operacji nie spełnia wymagań ustawy o nawozach i nawożeniu i nie może być wykorzystany jako nawóz. Alternatywą dla kompostowania jest proces beztlenowy - fermentacja metanowa, w wyniku czego pozyskiwany jest biogaz (zawierający metan), który może być następnie wykorzystany do celów energetycznych. Stała pozostałość po procesie fermentacji często poddawana jest jeszcze obróbce tlenowej (kompostowaniu).

Ze względu na niską jakość kompostu, a właściwie stabilizatu pozyskanego ze zmieszanych odpadów komunalnych przeważnie jest on produktem niesprzedawalnym, nie nadającym się do wykorzystania jako nawóz, a tym samym wymagającym składowania. Stabilizaty otrzymane ze zmieszanych odpadów komunalnych nie mogą być stosowane na gruntach rolnych. Dopuszcza się jedynie stosowanie stabilizatów do rekultywacji gruntów nie użytkowanych rolniczo. Z uwagi na zawartość pewnej ilości substancji organicznych stabilizat taki nie może być składowany na składowiskach odpadów (zgodnie z przepisami zawartość substancji organicznych ponad 3% nie pozwala na składowanie na składowisku). Pojawia się więc istotny problem z zagospodarowaniem otrzymanego w procesie MBP stabilizatu.

Wydzielona na pierwszym sicie frakcja energetyczna poddawana jest następnie licznym procesom mechanicznej obróbki - od separacji metali żelaznych (magnetycznie), metali nieżelaznych i kamieni (bezwładnościowo) po rozdrabnianie i czasami suszenie. Frakcja ta wykorzystywana jest do produkcji tzw. paliwa alternatywnego, które w Polsce nazywane jest na wiele sposobów (RDF - Refuse Derived Fuel, SRF - Secondary Recovered Fuel, EBS - Ersatzbrennstoff). Ilość wytworzonego paliwa alternatywnego sięga ok. 30-55% pierwotnej masy odpadów skierowanych do instalacji MBP (wynika to z morfologii zbieranych zmieszanych odpadów komunalnych). Biorąc pod uwagę charakterystykę odpadów komunalnych zbieranych w Polsce można przyjąć, że „uzysk” paliwa

alternatywnego ze zmieszanych odpadów komunalnych w instalacji MBP nie przekroczy 35-40%.

Dopuszczalne parametry jakościowe paliwa alternatywnego określa norma europejska EN-15 359 (Solid Recovered Fuels - Specifications and classes), lecz paliwo wytworzone z odpadów zgodnie z prawem europejskim („zgodnie z obowiązującym prawem UE odpady, które

”

**(...) MBP nie jest w stanie zastąpić spalarni odpadów. Może być uzupełnieniem systemu, ale nie jedynym jego ogniwem**

są przetwarzane na paliwo, nie przestają być odpadami do czasu ich termicznego przekształcenia lub spalania” - tak brzmi oficjalna interpretacja problemu wg Komisji Europejskiej) nie przestaje być odpadem i może być wykorzystywane do wytwarzania energii jedynie w spalarniach lub współspalarniach odpadów.

Paliwo wytworzone z odpadów ma status odpadu i pomimo, że ramowa dyrektywa odpadowa (2008/98/WE) przewiduje możliwość utraty statusu odpadu (End-of-Waste) to w świetle opublikowanego w 2011 r. raportu austriackiej agencji ochrony środowiska [1] szanse na to, że możliwe będzie traktowanie RDF-u jako paliwa i spalanie go przy zachowaniu standardów jak dla energetycznego spalania paliw, są minimalne.

Energetyka zawodowa, przemysłowa, czy ciepłownictwo nie wykazują nadmiernego zainteresowania paliwem alternatywnym, gdyż w celu uruchomienia jego współspalania konieczne są znaczne nakłady inwestycyjne w zakresie przystosowania kotła, systemu oczyszczania spalin oraz występują problemy techniczne - korozja instalacji oraz zarastanie

części instalacji (szlakowanie) powstałym zużyciem o niższej niż w przypadku spalania węgla temperaturze topnienia (mięknięcia), ze względu na wyższą zawartość metali alkalicznych, np. sodu i potasu.

Drugim potencjalnym odbiorcą paliw alternatywnych są cementownie. Polskie cementownie w chwili obecnej w ok. 40-50% zastępują węgiel paliwami alternatywnymi wytworzonymi z odpadów przemysłowych. Sumaryczna zdolność przyjęcia paliw alternatywnych w polskich cementowniach wynosi maksymalnie ok. 1,5 mln Mg, co przy ilości powstających w naszym kraju odpadów komunalnych (ok. 12 mln Mg) jest ilością znikomą. Dodatkowo ważną kwestią, na którą warto zwrócić uwagę jest problem wartości opałowej paliwa alternatywnego. Zazwyczaj wynosi ona ok. 14-16 MJ/kg dla wyodrębnionej w instalacji MBP frakcji paliwowej. W przypadku zastosowania podsuszania tak wytworzonego paliwa (np. kosztem spalania powstałego w procesie fermentacji frakcji biologicznej biogazu) uzyskuje się wartość opałową ok. 16-19 MJ/kg. Jest to poniżej oczekiwań przemysłu cementowego. Kilka lat temu, gdy stopień zastąpienia paliw kopalnych paliwem alternatywnym w cementowniach wynosił kilka procent dopuszczalna była wartość opałowa rzędu 12 MJ/kg. Obecnie, w sytuacji gdy stopień zastąpienia paliw kopalnych paliwem alternatywnym zbliża się do 50% - nikt w cementowni nie chce rozmawiać o paliwie o wartości opałowej poniżej 20 MJ/kg (najlepiej 22-24 MJ/kg). Chyba, że są to wysuszone komunalne osady ściekowe stanowiące frakcję biologiczną („zeroemisyjność” CO<sub>2</sub> - „zielone certyfikaty”). Oznacza to, że do paliwa alternatywnego przeznaczonego na potrzeby cementowni trzeba wprowadzić dodatki wysokokaloryczne - np. opony, czy tworzywa sztuczne, by uzyskać wymaganą wartość opałową. Nie ma więc nadziei, że po paliwo alternatywne wytworzone w instalacjach MBP będą ustawać się kolejki chętnych.

Jak więc z MBP radzą sobie inni i czy jest to rzeczywiście alternatywa dla spalania? W 2005 r. uznana i ceniona

angielska firma konsultingowa Juniper Consultancy Services [2] opublikowała ponad 600-stronicowy raport, opisujący wszystkie znane systemy mechaniczno-biologicznej przeróbki odpadów komunalnych, wskazując na ich zalety i wady. Praktycznie w każdym kraju UE istnieją instalacje MBP. Najwięcej jest ich we Włoszech oraz w Niemczech. Są one również w Hiszpanii, Francji, Wielkiej Brytanii, Irlandii, Belgii, Austrii i Finlandii. Różne są też, zależne od kraju, doświadczenia eksploatacyjne. W żadnym jednak z wymienionych krajów Unii Europejskiej MBP nie stało się technologią dominującą i nie wyparło spalarni odpadów. Co najwyżej stało się uzupełnieniem systemu gospodarki odpadami komunalnymi.

Dobrym przykładem dla wskazania roli MBP w systemie gospodarki odpadami są Niemcy [3]. W 1993 r. przyjęto wstępne regulacje prawne, w myśl których, od 2005 r. miał obowiązywać zakaz składowania odpadów komunalnych na składowiskach. Zakaz ten obowiązującym prawem stał się w 2001 r. Dokonano wtedy przeglądu możliwości spełnienia tych wymagań na obszarze całego kraju. Okazało się, że ile w zachodnich landach nie powinno być problemu z dotrzymaniem tego zakazu (istniało tam ponad 50 spalarni odpadów komunalnych). We wschodnich landach liczba spalarni jest niewielka (5 instalacji) i będą duże problemy z dotrzymaniem zakazu. Cykl uzgodnień lokalizacji spalarni trwa zwykle 2-3 lat, sama budowa również około 2-3 lat. Nie było więc szansy na wybudowanie wystarczającej ilości spalarni na terenie tzw. nowych landów do końca 2004 r. Podjęto na szczeblu ministerstwa środowiska więc decyzję w sprawie promowania instalacji MBP na tym terenie. Budowa takiej instalacji zazwyczaj nie powoduje protestów społecznych i trwa kilka miesięcy. W latach 2002-2005 wybudowano więc 31 nowych instalacji MBP na terenie wschodnich landów i osiągnięto ogólny stan - 78 instalacji o łącznej wydajności ok. 10 mln Mg (w części mechanicznej), w tym 5,2 mln Mg - to wydajność nowych 31 instalacji na terenie wschodnich landów. Bilans od-

padów za 2003 r. wskazywał na deficyt właśnie ok. 5 mln Mg mocy przerobowej w spalarniach odpadów. Większość istniejących instalacji MBP w zachodnich landach produkowała paliwo alternatywne dla cementowni, nowe instalacje produkowały to paliwo bez możliwości ich odbioru przez niemieckie cementownie. Pojawił się więc wtedy znaczący eksport paliwa alternatywnego do polskich cementowni. Nie rozwiązało to jednak całego problemu. W latach 2004-2010 wybudowano więc w Niemczech sieć 32 instalacji do spalania paliwa alternatywnego (elektrowni i elektrociepłowni opalanych paliwem alternatywnym) z systemami oczyszczania spalin, identycznymi jak w spalarniach odpadów. Są to instalacje

”

**(...) należy przyjąć że podstawowym rozwiązaniem technicznym rozwiązania problemu gospodarki odpadami komunalnymi w wielkich miastach i aglomeracjach miejskich jest budowa spalarni zmieszanych odpadów komunalnych pracujących wg sprawdzonej i niezawodnej technologii rusztowej**

zbudowane identycznie do klasycznych spalarni odpadów, wyposażone w ruszt chłodzony wodą, umożliwiający spalanie odpadów (EBS-u) o wartości opalowej ok. 14-17 MJ/kg. W instalacjach tych, w przypadku wyłączenia chłodzenia rusztu wodą, możliwe jest również spalanie odpadów o wartości opalowej 8-12 MJ/kg - a więc typowych, zmieszanych

odpadów komunalnych. Obecnie w Niemczech funkcjonuje 69 klasycznych spalarni odpadów komunalnych o łącznej wydajności ponad 19,5 mln Mg oraz 78 instalacji MBP (pracujących wg różnych technologii) o łącznej wydajności ok. 9,5 mln Mg (w części mechanicznej). Instalacje MBP produkują paliwo alternatywne, które obok cementowni jest spalane w 32 spalarniach paliwa alternatywnego o łącznej wydajności 5,8 mln Mg.

Opisany powyżej system pozwala na pokrycie wszystkich potrzeb kraju w zakresie zagospodarowania odpadów komunalnych i uzyskania rewelacyjnego wskaźnika - poniżej 1% odpadów komunalnych podlegających składowaniu. Nie jest to jednak system idealny. Doświadczenia eksploatacyjne instalacji MBP wskazują, że są to instalacje awaryjne i zawodne pod względem technicznym oraz uciążliwe dla otoczenia (znaczna emisja substancji złotonnych - odorów). Występują również poważne problemy z zagospodarowaniem produktu po obróbce biologicznej (kompostowaniu lub fermentacji) - stabilizatu, który nie jest dopuszczony do stosowania jako nawóz. Doniesienia z niemieckiego urzędu ochrony środowiska (Bundesumweltamt) wskazują na stopniowe ograniczanie ilości funkcjonujących instalacji MBP. Kilka z nich już zostało wyłączonych z eksploatacji, kolejne najprawdopodobniej zostaną wyłączone w przyszłym roku. Podobne, negatywne doświadczenia eksploatacyjne mają Austriacy [3].

Wszystkie instalacje spalania EBS (RDF) w Niemczech są spalarniami rusztowymi. Ten typ spalarni pozwala na spalanie odpadów o kaloryczności (wartości opałowej) od 6 do blisko 20 MJ/kg, przy czym dla odpadów o kaloryczności 6-12 MJ/kg stosuje się ruszt chłodzony powietrzem, zaś dla kaloryczności 12-20 MJ/kg ruszt chłodzony wodą. Instalacje spalania EBS praktycznie niczym nie różnią się od klasycznych spalarni spalających zmieszane odpady komunalne. System oczyszczania spalin jest praktycznie identyczny, gdyż paliwo EBS jest w dalszym ciągu odpadem i instalacja musi spełnić surowe wymogi dy-



rektywy spalarniowej (obecnie o emisjach przemysłowych 2010/75/WE). W innych krajach (Włochy, Wielka Brytania) do spalania RDF stosowane są również spalarnie fluidalne, przy czym dla odpadów o kaloryczności 6-15 MJ/kg stosuje się tzw. stacjonarne (pęcherzykowe) złoża fluidalne (BFB), zaś dla kaloryczności wyższych, już od 10, aż do nawet 30 MJ/kg stosuje się cyrkulacyjne złoża fluidalne (CFB).

Jak więc widać MBP nie jest w stanie zastąpić spalarni odpadów. Może być uzupełnieniem systemu, ale nie jedynym jego ogniwem. Warta zacytowania jest tu opinia zawarta w opublikowanym w 2010 r. raporcie sporządzonym przez grupę ekspertów pod przewodnictwem prof. Faulsticha dla Niemieckiego Ministerstwa Ochrony Środowiska [4], w którym zdecydowanie odradzono budowę nowych instalacji MBP wskazując, że jest to rozwiązanie bez przyszłości - droższe i bardziej awaryjne.

Według aktualnych danych, średni koszt spalania odpadów komunalnych w klasycznych, rusztowych spalarniach odpadów w Niemczech wynosi aktualnie 100-120 €/Mg. Koszty funkcjonowania instalacji MBT wynoszą średnio 40-50 €/Mg, zaś koszt spalania wytworzonego w instalacjach MBT paliwa alternatywnego (EBS) wynosi 60-80 €. Doliczając koszty transportu (10-20 €/Mg), koszt funkcjonowania systemu MBT - spalarnia EBS wynosi 110-150 €/Mg, a więc więcej niż spalanie zmieszanych odpadów komunalnych w spalarni. Można przyjąć, że

średni koszt (eksploatacyjny) funkcjonowania systemu: instalacja MBP + spalarnia EBS jest w Niemczech co najmniej o ok. 10% wyższy od kosztu spalania w klasycznej spalarni odpadów [3]. Dane z innych krajów potwierdzają, że spalanie RDF w spalarniach fluidalnych jest o ok. 10-20 €/Mg tańsze od spalania w spalarniach rusztowych.

Podobne doświadczenia w zakresie mechaniczno-biologicznego przetwarzania odpadów, produkcji paliwa alternatywnego (RDF) oraz spalania go w specjalnych obiektach energetycznych mają Włosi. Funkcjonuje tam aktualnie (głównie w północnej części kraju) kilkanaście spalarni RDF (identycznie wyposażonych w odpowiedni system oczyszczania spalin jak w Niemczech), lecz są to przede wszystkim spalarnie oparte o fluidalną technikę spalania. System ten uzupełnia ok. 40 klasycznych spalarni zmieszanych odpadów komunalnych, z których większość to spalarnie rusztowe, lecz kilka z nich to spalarnie fluidalne. Zbliżona jest sytuacja w Wielkiej Brytanii, gdzie obok kilku spalarni RDF pochodzącego z instalacji MBP funkcjonuje ponad 20 klasycznych spalarni zmieszanych odpadów komunalnych (głównie rusztowych) w tym nowo zbudowana, jedna z największych w Europie - spalarnia w Manchesterze (840 000 Mg/r.).

Wobec powyższych faktów dotyczących stosowanych technologii termicznego przekształcania odpadów komunalnych, należy przyjąć że podstawowym rozwiązaniem technicznym rozwiązania

problemu gospodarki odpadami komunalnymi w wielkich miastach i aglomeracjach miejskich jest budowa spalarni zmieszanych odpadów komunalnych pracujących wg sprawdzonej i niezawodnej technologii rusztowej. Alternatywą dla technologii rusztowej może być jedynie spalarnia fluidalna. Wszelkie inne propozycje - zgazowania, piroliza, czy instalacja plazmowa są aktualnie nierealne.

Budowa samej instalacji MBP nie rozwiązuje problemu, gdyż wytworzone w niej paliwo alternatywne powinno zostać spalane z odzyskiem energii. Paliwo z odpadów RDF ma status odpadu i może być spalane bądź współspalane przy zachowaniu odpowiednich wymagań określonych dla procesu spalania, bądź współspalania odpadów. Powoduje to, że nie może być ono w prosty sposób spalane bądź współspalane w istniejących obiektach energetycznego spalania paliw (kociołniami, ciepłowniami, elektrociepłowniami, czy elektrowniami). Ze względu na swoje właściwości, a przede wszystkim wartość opałową, nie jest ono również poszukiwanym paliwem dla cementowni. Obie inwestycje (tj. instalacja MBP i spalarnia RDF) są ze sobą ściśle funkcjonalnie powiązane i brak realizacji którejkolwiek z nich stawia pod znakiem zapytania realizację drugiej. Paliwo alternatywne nie jest powszechnie dostępnym produktem rynkowym, które można łatwo sprzedać bądź kupić. A to oznacza, że obie inwestycje powinny być zrealizowane mniej więcej w tym samym czasie, na terenie tego samego

**Tab. 1. Instalacje przetwarzania odpadów komunalnych w Polsce - stan aktualny wraz z planami do 2020 r. (wg danych MŚ [5])**

TYP INSTALACJI		Istniejące - stan na grudzień 2013 r. [szt.]	Moc przerobowa [Mg/r.]	Planowane zakończenie budowy do grudnia 2020 r. [szt.]	Moc przerobowa [Mg/r.]	Razem [szt.]	Razem moc przerobowa [Mg/r.]
MBP	część mechaniczna	124	8 800 200	68	4 274 500	192	13 074 700
	część biologiczna		3 205 013		2 030 300		5 235 313
Spalarnia		1	47 000	???	3 317 200	???	3 364 200
Kompostownia		172	1 271 488	26	236 216	198	1 507 704
Instalacja do fermentacji odpadów organicznych		6	219 500	4	400 000	10	619 500
Razem		303	10 338 188	125	8 227 900	428	18 566 088



województwa (wymagania ustawy o odpadach - zasada bliskości), najkorzystniej w niewielkiej odległości od siebie, by zminimalizować koszty transportu.

W Polsce jednak istnieje pokaźna grupa osób zafascynowanych MBP i chcących za wszelką cenę, wbrew nawet doświadczeniom innych krajów, przenieść tę technologię na skalę masową do naszego kraju. I trzeba wyraźnie stwierdzić, że praktycznie już odnieśli oni sukces. Według oficjalnych danych Ministerstwa Środowiska (tab. 1) [5] w chwili obecnej w Polsce są już 124 instalacje MBP o łącznej wydajności ok. 8,8 mln Mg/r. w części mechanicznej i ok. 3,2 mln Mg/r. w części biologicznej. Jak łatwo obliczyć, produkują one ok. 3,5 mln Mg/r. frakcji palnej, która może być nazwana paliwem alternatywnym. Plany zgłoszone do realizacji do 2020 r. to kolejnych 68 instalacji MBP o łącznej wydajności prawie 4,3 mln Mg/r. w części mechanicznej i ok. 2,0 mln Mg/r. w części biologicznej. Jeżeli zostaną one zrealizowane to w 2020 r. będziemy

dysponować aż 182 instalacjami MBP (Niemcy mają ich dziś ok. 70!) o łącznej wydajności ok. 13,1 mln Mg/r., a więc większej niż wynosi oficjalna ilość wytwarzanych w Polsce odpadów komunalnych (ok. 12 mln Mg/r.). Instalacje te będą produkować ok. 5,3 mln Mg/r. paliwa alternatywnego i jak na razie nikt nie potrafi powiedzieć co z taką ilością paliwa alternatywnego zrobimy. Zresztą już dziś nie ma szansy na spalanie w Polsce aktualnie produkowanych 3,5 mln Mg paliwa alternatywnego rocznie. W takim razie co się z nim dzieje? Czy przypadkiem nie jest ono składowane na składowiskach?

W tej sytuacji widać wyraźnie, że niepomni doświadczeń innych krajów (np. Niemiec) zdecydowaliśmy się (tylko kto podjął taką decyzję?) na wariant droższy zagospodarowania odpadów komunalnych.

Jeżeli pamiętamy, że frakcja energetyczna wydzielona w instalacjach mechaniczno-biologicznego przetwarzania odpadów ma status odpadu, to musi

ona zostać wykorzystana energetycznie tylko w odpowiednich instalacjach spełniających wszystkie wymagania stawiane spalarniom i współspalarniom odpadów. A zatem wygląda na to, że w perspektywie finansowej 2014-20 budować będziemy nie spalarnie zmieszanych odpadów komunalnych, a spalarnie paliwa wytworzonego z odpadów (paliwa alternatywnego) spełniające wszystkie wymagania techniczne jak dla spalarni. Zresztą już widać takie działania. Planowana do wybudowania spalarnia w Gdańsku - Szadółkach ma w założeniu spalać paliwo alternatywne z instalacji MBP położonych na terenie województwa pomorskiego w ilości ok. 250 000 Mg/r., przy czym w województwie pomorskim jest aktualnie 6 instalacji MBP o łącznej zdolności przerobowej 365 000 Mg/r. (planowane dodatkowo 170 000 Mg/r.) i z tej ilości odpadów należy oczekiwać, że wyprodukowanych zostanie ok. 146 000 Mg/r. paliwa z odpadów (+ 68 000 Mg/r. w planach), co daje łącznie tylko ok. 214 000 Mg/r.

**Tab. 2. Analiza funkcjonowania instalacji MBP, jako RIPOK-i w wybranych regionach gospodarowania odpadami komunalnymi (opracowanie własne)**

Region Gospodarowania Odpadami Komunalnymi (wg wpgg)	Ilość mieszkańców	Ilość odpadów	Istniejące MBP	Planowane MBP	Pozostało aktualnie	Pozostanie
		Mg/r.	Mg/r.	Mg/r.	Mg/r.	Mg/r.
woj. łódzkie - I	460 756	143 398	80 000	125 600	63 398	17 798
woj. łódzkie - II	586 833	181 668	75 000	191 400	106 668	-9 732
woj. łódzkie - III	651 826	200 733	35 000	195 000	165 733	5 733
woj. pomorskie - północny	578 683	181 549	56 500	113 000	125 049	68 549
woj. pomorskie - południowy	195 428	58 205	70 000	-	-11 795	-11 795
woj. pomorskie - wschodni	365 079	114 901	26 700	75 000	88 201	39 901
woj. małopolskie - tarnowski	567 640	168 895	62 000	254 000	106 895	-85 105
woj. małopolskie - zachodni	1 195 628	360 768	132 000	578 000	228 768	-217 232
woj. małopolskie - sądecko-gorlicki	402 265	121 284	-	151 000	121 284	-29 716
woj. mazowieckie - radomski	625 023	208 315	102 000	110 000	106 315	98 315
woj. mazowieckie - płocki	724 499	226 874	114 000	62 000	112 874	164 874
woj. mazowieckie - ostrołęcko-siedlecki	1 242 075	374 493	120 000	78 000	254 493	296 493
woj. mazowieckie - ciechanowski	316 034	93 130	80 000	-	13 130	13 130
woj. warmińsko-mazurskie - centralny	541 063	184 783	-	95 000	184 783	89 783



Zachodzi więc pytanie - czy ktokolwiek zrobił tu bilans odpadów?

Okazuje się więc, że bilansowanie potrzeb w zakresie budowy instalacji przetwarzania odpadów nie jest naszą najmocniejszą stroną. Analiza danych o istniejących instalacjach MBP oraz planach budowy kolejnych instalacji w poszczególnych województwach (ściślej regionach gospodarowania odpadami) skonfrontowana z danymi o ilościach wytwarzanych odpadów komunalnych w tych regionach prowadzi do smutnej konstatacji, że ambicje, przekładające się na zamiary są znacznie większe od realnych możliwości. W tabeli 2 zestawiono dane dla kilkunastu wybranych regionów gospodarowania odpadami komunalnymi (14 z istniejących 89), pokazując ilość mieszkańców, ilość aktualnie wytwarzanych odpadów oraz aktualną i planowaną wydajność instalacji MBP.

Z analizy danych zawartych w tabeli 2 wynika, że już dziś w województwie pomorskim, w regionie południowym istnieje nadwyżka mocy przerobowych w instalacjach MBP w porównaniu z ilością wytwarzanych odpadów. Widać również, że sytuacja pogłębi się do 2020 r., gdzie w 5 na 14 analizowanych regionów pojawi się nadwyżka mocy przerobowych instalacji MBP w stosunku do ilości wytwarzanych odpadów komunalnych, największa w regionie zachodnim województwa małopolskiego, tam gdzie planowano budowę spalarni odpadów komunach w Chrzanowie. Podobnie wygląda sytuacja w regionie tarnowskim, gdzie również planowana była budowa spalarni, a plany budowy instalacji MBP mogą uczynić ją bezzasadną. Jeżeli podobnie wygląda sytuacja w pozostałych regionach gospodarowania odpadami to można oszacować, że proporcjonalnie w 30 (na 89) regionach gospodarowania odpadami komunalnymi planowana budowa instalacji MBP spowoduje powstanie nadwyżek mocy przerobowych i zamknięcie dyskusję o innych metodach gospodarowania odpadami komunalnymi. Oznacza to więc, że plany budowy instalacji MBP w wielu wypadkach całkowicie wykluczą budowę nowych spalar-

ni zmieszanych odpadów komunalnych. Będziemy za to zmuszeni wybudować kilkanaście spalarni paliwa alternatywnego, ale jak na razie się o tym nie mówi i nikt nie analizuje tego problemu.

Kolejnym problemem wymagającym podkreślenia jest sprawa traktowania spalarni odpadów jako odnawialnego źródła energii (OZE). Zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Środowiska 42% energii uzyskiwanej ze spalania odpadów komunalnych w Polsce może być traktowane jako energia pochodząca ze

”

**Alternatywą dla technologii rusztowej może być jedynie spalarnia fluidalna. Wszelkie inne propozycje - zgazowania, piroliza, czy instalacja plazmowa są aktualnie nierealne**

źródeł odnawialnych. Wynika to z bilansu średniego składu morfologicznego tych odpadów i obecności w nich znacznych ilości substancji biodegradowalnych. Taki system bilansowania obowiązuje również w innych krajach UE, przy czym wspomniany udział energii traktowanej jak z OZE wynosi najczęściej ok. 50% (w Danii nawet 80%, a w Irlandii 60%). Udział energii z OZE jest ważnym parametrem przy konstruowaniu biznesplanu spalarni odpadów i przy ustalaniu ceny za spalanie odpadów, gdyż stanowi on ważną pozycję po stronie przychodów. W przypadku budowanych aktualnie polskich spalarni odpadów komunalnych było to wzięte pod uwagę. Jeżeli teraz wszystkie następne budowane w Polsce spalarnie będą spalać jedynie paliwo wytworzone z odpadów (RDF), to siłą rzeczy nie będą mogły oczekiwać przychodów z OZE, gdyż teoretycznie frakcja nadsitowa wy-

dzielona w instalacji MBP, z której wytwarzane jest paliwo RDF jest praktycznie pozbawiona części biodegradowalnych.

Podsumowując należy więc stwierdzić, że bez ogólnopolskiej dyskusji fachowców, bez jakichkolwiek konsultacji i jednocześnie bez protestów wprowadzono niejako „tylnymi drzwiami” system gospodarowania odpadami komunalnymi, który w świetle danych z innych krajów jest droższy i z którego niektóre kraje (np. Niemcy) chciałyby się wycofać. Co więcej sytuacja wydaje się być już utrwalona, gdyż nikt nie zlikwiduje świeżo wybudowanych instalacji MBP by powrócić do systemu, który został przyjęty 10 lat temu, jako racjonalny i zbieżny z polityką UE, a dziś został całkowicie wypaczony.

Tak więc wbrew temu co stwierdzili ostatnio autorzy raportu opublikowanego przez Instytut Sobieskiego [6] absolutnie nie grozi nam monopol spalarni odpadów - a monopol instalacji mechaniczno-biologicznego przekształcania odpadów staje się faktem. □

## ■ Literatura

- [1.] *Study on the suitability of the different Waste-Derived Fuels for End-of-Waste Status in accordance with Article 6 of the Waste Framework Directive* - Umweltbundesamt, Vienna 2011.
- [2.] *Mechanical-Biological Treatment: A Guide for Decision Makers Processes. Policies and Market.* - Juniper Consultancy Services Ltd., London 2005.
- [3.] Thome-Kozmienski K.J., Beckmann M. - *Energie aus Abfall. Band 7., TK Verlag, Berlin, 2010.*
- [4.] Faulstich M., et al. - *100% erneuerbare Stromversorgung bis 2050: klimaverträglich, sicher, bezahlbar.* - Stellungnahme Nr. 15., Sachverständigenrat für Umweltfragen, Berlin, 2010.
- [5.] Ostapiuk J. - *Rok po reformie - system gospodarki odpadami komunalnymi - referat na I Forum Ekologicznym, Kołobrzeg wrzesień 2014.*
- [6.] Styś T., Foks R. - *Rynek gospodarowania odpadami komunalnymi w Polsce. Perspektywa 2030 - Instytut Sobieskiego, Warszawa 2014.*